

DERWENT-ACC-NO: 1993-312336
DERWENT-WEEK: 199340
COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Angle sensor for detecting relative positions of
two motor vehicle
parts - contains magnet on shaft attached to one part and
rotated by rod
attached to other part

INVENTOR: HENNINGER, H

PATENT-ASSIGNEE: HELAG-ELECTRONIC GMBH[HELAN]

PRIORITY-DATA: 1992DE-4209205 (March 21, 1992)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
PAGES	MAIN-IPC	
DE 4209205 A1	September 30, 1993	N/A
005	G01B 007/30	
DE 4209205 C2	July 7, 1994	N/A
005	G01B 007/30	

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
APPL-DATE		
DE 4209205A1	N/A	1992DE-4209205
March 21, 1992		
DE 4209205C2	N/A	1992DE-4209205
March 21, 1992		

INT-CL (IPC): B60G017/00; G01B007/30

ABSTRACTED-PUB-NO: DE 4209205A

BASIC-ABSTRACT: The sensor, which is contained in a
housing, is attached to one
vehicle part and actuated by a rod attached to the other
vehicle part. It
contains at least one magnet (23) mounted on a shaft (3)
rotated by the rod.

The magnet is associated with a Hall generator (25,26)
connected to electrical
leads (29,31). The Hall generator produces an electrical

Hall voltage
proportional to the magnet rotation angle and which serves
as a
position-dependent control signal.

USE/ADVANTAGE - For sensing relative positions of vehicle
chassis and running
gear eg active suspension. Simple, compact sensor produces
high precision
control signals with redundancy.

ABSTRACTED-PUB-NO: DE 4209205C
EQUIVALENT-ABSTRACTS: Shaft (3) is connected to a remote
section of vehicle
which rotates with respect to housing (1). Shaft is
located in sintered bronze
bush with seals and lubricant containment. Plastic jacket
(22) on shaft (3)
supports ring-shaped magnet (23). Backplate (12) has two
arms (15,16) carrying
Hall sensors (25,26).

Connections to sensors (25,26) are made by wires (29,31)
and connector
terminals (32). Relative rotation of the two vehicle
sections to which the
sensor is fixed produces an appropriate control signal
generated by the
redundant Hall sensors.

USE/ADVANTAGE - Sensor for relative rotation of vehicle
sections, e.g. lorry
chassis and trailer section producing control signal
output.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.2/2 Dwg.2/2

TITLE-TERMS:
ANGLE SENSE DETECT RELATIVE POSITION TWO MOTOR VEHICLE PART
CONTAIN MAGNET
SHAFT ATTACH ONE PART ROTATING ROD ATTACH PART

ADDL-INDEXING-TERMS:
active suspension

DERWENT-CLASS: Q12 S02 X22

EPI-CODES: S02-A02F; S02-K03A5E; X22-X06;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1993-240436



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 42 09 205 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁵:
G 01 B 7/30
B 60 G 17/00

②1 Aktenzeichen: P 42 09 205.1
②2 Anmeldetag: 21. 3. 92
④3 Offenlegungstag: 30. 9. 93

DE 42 09 205 A 1

⑦1 Anmelder:

helag - electronic GmbH Elektromechanische
Bauelemente, 72202 Nagold, DE

⑦4 Vertreter:

Stellrecht, W., Dipl.-Ing. M.Sc.; Griebach, D.,
Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Haecker, W., Dipl.-Phys.;
Böhme, U., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Beck, J.,
Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Wößner, G., Dipl.-Chem.
Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte, 70182 Stuttgart

⑦2 Erfinder:

Henninger, Helmut, 7031 Mötzingen, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Winkelsensor

⑤7 Ein Winkelsensor dient dem Abfühlen der Relativpositionen zweier Kraftfahrzeugteile, nämlich eines Fahrwerks einerseits und eines Chassis andererseits, und erzeugt ein positionsabhängiges Steuersignal, wobei der von einem Gehäuse umschlossene Winkelsensor an dem einen Kraftfahrzeugteil fest angeordnet und über ein mit dem anderen Kraftfahrzeugteil verbundenes Gestänge betätigbar ist. Der Winkelsensor umfaßt wenigstens einen Magneten, der auf einer durch das Gestänge verdrehbaren Welle angeordnet ist. Dem Magneten ist wenigstens ein mit elektrischen Leitungen verbundener Hall-Generator zugeordnet, der eine von dem Verdrehwinkel des Magneten abhängige elektrische Hall-Spannung liefert. Diese Hall-Spannung wird als positionsabhängiges Steuersignal ausgenutzt.

DE 42 09 205 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 08. 93 308 039/40

7/46

Die Erfindung betrifft einen Winkelsensor zum Abfühlen der Relativpositionen zweier Kraftfahrzeugteile, nämlich eines Fahrwerks einerseits und eines Chassis andererseits, und zum Erzeugen eines positionsabhängigen Steuersignals, wobei der von einem Gehäuse umschlossene Winkelsensor an dem einen Kraftfahrzeugteil fest angeordnet und über ein mit dem anderen Kraftfahrzeugteil verbundenes Gestänge betätigbar ist.

Winkelsensoren dieser Art dienen beispielsweise der Steuerung hydraulischer, zwischen den Fahrzeugteilen angeordneter Systeme, um, beispielsweise bei Schräglage des Fahrgestells, das Chassis in einer bestimmten Lage zu halten. Bekannte Winkelsensoren sind insbesondere als Schleif-Potentiometer ausgerüstet. Diese Potentiometer sind jedoch vibrationsempfindlich und nutzen sich relativ rasch ab, so daß der Winkelsensor eine im Hinblick auf die Lebensdauer des Kraftfahrzeugs viel zu kurze Standzeit hat. Auch berührungslos, auf dem Induktionsprinzip beruhende Winkelsensoren wurden bereits in Betracht gezogen.

Diese Sensoren sind jedoch für den genannten Zweck nicht robust genug, sie sind zudem sperrig und ungenau und beeinflussen sich in störender Weise gegenseitig, wenn aus Redundanzgründen zwei induktive Sensoren verhältnismäßig nahe beieinander angeordnet werden müssen. Allen bisher zu dem genannten Zweck eingesetzten Winkelsensoren ist schließlich gemeinsam, daß sie in der Herstellung teuer sind und relativ träge reagieren, so daß die für den genannten Zweck erforderliche Präzision nicht erreicht wird.

Es ist Aufgabe der Erfindung, einen gattungsgemäßen Winkelsensor so auszubilden, daß er bei einfacher und platzsparender Bauweise hochpräzise Steuersignale liefert und für einen redundanten Einsatz geeignet ist.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Winkelsensor wenigstens einen Magneten umfaßt, der auf einer durch das Gestänge verdrehbaren Welle angeordnet ist, daß dem Magneten wenigstens ein mit elektrischen Leitungen verbundener Hall-Generator zugeordnet ist, der eine von dem Verdrehwinkel des Magneten abhängige elektrische Hall-Spannung liefert, und daß diese Hall-Spannung als positionsabhängiges Steuersignal dient.

In überraschender Weise wurde gefunden, daß durch die Kombination eines positionsabhängig bewegten Magneten und eines Hall-Generators praktisch alle geschilderten Mängel des Standes der Technik behoben sind.

Die nachstehende Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung dient im Zusammenhang mit beiliegender Zeichnung der weiteren Erläuterung. Es zeigen:

Fig. 1 eine Axialschnittansicht eines nach dem Hall-Prinzip arbeitenden Winkelsensors und

Fig. 2 eine Schnittansicht des Winkelsensors entlang der Linie 2-2 in Fig. 1.

In einem Gehäuse 1 aus elektrisch isolierendem Kunststoff ist mittels einer Buchse 2 aus Sinterbronze eine Welle 3 drehbar gelagert. Die Welle 3 ragt auf der einen (in Fig. 1 rechts gelegenen) Seite aus dem Gehäuse 1 heraus und ist dort an ihrem freien Ende drehfest mit einem Hebel 4 verbunden. Das Gehäuse 1 wird fest an einem von zwei Kraftfahrzeugteilen, beispielsweise am Fahrwerk, fest angeordnet, während der einen Teil eines Gestänges bildende Hebel 4 mit seinem freien (in Fig. 1 nicht dargestellten) Ende gelenkig mit dem ande-

ren der beiden Kraftfahrzeugteile, beispielsweise dem Chassis, verbunden wird. Wenn sich die beiden Kraftfahrzeugteile relativ zueinander bewegen, wird die Welle 3 um einen bestimmten Winkel verdreht.

Zwischen der Buchse 2 und dem Hebel 4 ist auf der Welle 3 innerhalb des Gehäuses 1 eine Dichtung 5 aus elastischem Kunststoff vorgesehen, welche zwischen zwei gleitend an der Welle 3 anliegenden Dichtlippen 6, 7 eine bestimmte Menge eines Schmiermittels 8 einschließt. Ein äußerer Federring 9 preßt die Dichtlippe 6 gegen die Welle 3. Eine in der Dichtung 5 angeordnete Metalleinlage 11 drückt die Dichtung radial nach außen gegen das Gehäuse 1 und hält sie dort fest.

An ihrem der Dichtung 5 gegenüberliegenden Ende verläuft die Welle 3 durch einen Metallsteg 12 hindurch, der mit Hilfe von Nieten 13 an einem blockförmigen, die Buchse 2 aufnehmenden Teil des Gehäuses 1 befestigt ist. Dieser Steg 12 ist seinerseits Bestandteil eines später noch zu erläuternden U-förmigen Bügels 14, dessen Schenkel 15, 16 von dem Steg 12 so abstehen, daß sie das Ende der Welle 3 von zwei Seiten her umschließen. Beidseits des Metallsteges 12 sitzen auf der Welle 3, jeweils einer Seite des Steges 12 zugewandt, zwei gehärtete, polierte Stahlscheiben 17, 18, die durch Sicherungsringe 19 bzw. 21 in entsprechenden Ringnuten der Welle 3 so festgehalten sind, daß jeweils zwischen den Stahlscheiben 17, 18 und der betreffenden Seitenfläche des Steges 12 ein kleiner Zwischenraum vorhanden ist, der ein geringes axiales Spiel der Welle 3 ermöglicht.

Auf dem über den Sicherungsring 19 hinausragenden Ende der Welle 3 sitzt drehfest ein ringförmiger Kunststoffmantel 22, der in einer peripheren Nut einen Ringmagneten 23 aufnimmt, dessen Polarisierung durch die Buchstaben "N" und "S" in Fig. 1 und 2 angegeben ist. Über den Kunststoffmantel 22 ist der Magnet 23 drehfest mit der Welle 3 verbunden und wird von dieser bei ihrer Verdrehung entsprechend mitgenommen. Am äußersten Ende der Welle 3 ist schließlich eine Klemmscheibe 24 vorgesehen, welche den Kunststoffmantel 22 auf der Welle 3 axial sichert.

Wie insbesondere aus Fig. 2 ersichtlich, sind an den beidseits der Welle 3 abstehenden Schenkeln 15, 16 des U-förmigen Bügels 14 jeweils Hall-Generatoren 25, 26 befestigt, und zwar unter Zwischenschaltung üblicher Leiterplatten 27 bzw. 28. Bei den Hall-Generatoren 25, 26 handelt es sich um Schaltelemente, die zur Vermeidung von Störeinflüssen im vorliegenden Fall von einer (nicht dargestellten) metallischen Abschirmfolie abgedeckt sind. Die Hall-Generatoren 25, 26 sind über die Leiterplatten 27, 28 und elektrische Leiter 29, 31 mit Anschlußsteckern 32 verbunden. Die Anschlußstecker 32 werden in bekannter Weise über entsprechende Buchsen mit einem Kabel verbunden, über das letzten Endes die in den Hall-Generatoren 25, 26 auftretenden Hall-Spannungen zu einem Steuergerät oder dergleichen übertragen werden.

Die elektrischen Leiter 29, 31 sind als flexible Bandleitungen ausgebildet. Zwischen den Leitern 29, 31 und den Steckern 32 sind Filterelemente 33 für elektrische Störspannungen vorgesehen.

Wie aus Fig. 2 ersichtlich, liegen die Hall-Generatoren 25, 26 in enger Nachbarschaft zum Umfang des Ringmagneten 23, wobei sie diesen Ringmagneten jedoch nicht berühren. Der aus dem Steg 12 und den Schenkeln 15, 16 bestehende U-förmige Bügel 14 besteht aus einem relativ leicht verbiegbaren Metall. Somit können die an den Schenkeln 15, 16 befestigten Hall-Generatoren 25, 26 durch Verbiegen der Schenkel

15, 16 relativ zum Ringmagneten 23 in einfacher und dennoch präziser Weise eingestellt werden. Um diese durch Verbiegen der Schenkel 15, 16 erfolgende Justierung nicht zu beeinträchtigen, sind die elektrischen Leiter 29, 31 als flexible Bandleitungen ausgebildet.

Wie auf der Zeichnung dargestellt, ist die aus dem Ringmagneten 23 und den Hall-Generatoren 25, 26 bestehende Anordnung ringsum von einer metallischen Abschirmung 34, z. B. aus Messing, eingekapselt, die auf ihrer einen Seite von dem Metallsteg 12 am Gehäuse 1 festgehalten wird. Diese Abschirmung umschließt die genannte Anordnung überall dicht, so daß weder Staub noch Feuchtigkeit eindringen können.

Wie weiterhin der Zeichnung entnehmbar, sind der Ringmagnet 23 und die Hall-Generatoren 25, 26 innerhalb einer topförmigen Aussparung des Gehäuses 1 angeordnet. Auf den Rand des Gehäuses 1 ist ein diese Aussparung verschließender Deckel 35 aufgebracht, der, wie dargestellt, mit dem Rand des Gehäuses verastbar ist. Zwischen Deckel 35 und Gehäuse 1 befindet sich eine Ringdichtung 36.

Im Betrieb arbeitet die beschriebene Anordnung folgendermaßen: Beim Einsatz des Winkelsensors an einem niveauregulierten, sogenannten "aktiven" Fahrwerk eines Kraftfahrzeuges wird das Gehäuse 1 fest am Chassis des Fahrzeuges befestigt, während das freie Ende des Hebels 4 gelenkig mit dem Fahrwerk verbunden wird. Wenn Relativbewegungen zwischen dem Chassis und dem Fahrwerk auftreten, führt dies zu entsprechenden Verdrehungen der Welle 3 über den Hebel 4. Diese Verdrehungen werden von dem Ringmagneten 23 mit ausgeführt. Hierdurch werden in den Hall-Generatoren 25, 26 in bekannter Weise verdrehungsabhängige Steuersignale erzeugt, die an ein Steuergerät übertragen werden. Diese Steuersignale sind für die jeweiligen Relativpositionen der beiden Kraftfahrzeugteile, nämlich Fahrwerk einerseits und Chassis andererseits repräsentativ. Sie können daher zur gesteuerten Verstellung dieser Positionen ausgenutzt werden.

Durch die Verwendung zweier Hall-Generatoren 25, 26 wird die Anordnung redundant und störungssicherer.

Bei einer anderen Ausführungsform der Erfindung können statt des dargestellten und beschriebenen Ringmagneten 23 auch separate Einzelmagneten an der Welle 3 angeordnet werden, denen jeweils wenigstens ein Hall-Generator zugeordnet wird.

Wie aus Fig. 1 hervorgeht, weist das Gehäuse 1 eine Sackbohrung 37 auf, die sich zum Hebel 4 hin öffnet. Am Hebel 4 ist, der Öffnung der Sackbohrung 37 gegenüberliegend, eine durchgehende Bohrung 38 ausgebildet. In die Bohrungen 37, 38 wird ein (nicht dargestellter) Justierstift eingeführt, so daß die beiden Bohrungen 37, 38 miteinander ausgerichtet sind und der Magnet 23 hierdurch relativ zu den Hall-Generatoren 25, 26 in einer definierten Position festgestellt ist. In dieser Position kann der Winkelsensor geeicht werden.

Patentansprüche

1. Winkelsensor zum Abfühlen der Relativpositionen zweier Kraftfahrzeugteile, nämlich eines Fahrwerks einerseits und eines Chassis andererseits, und zum Erzeugen eines positionsabhängigen Steuersignals, wobei der von einem Gehäuse umschlossene Winkelsensor an dem einen Kraftfahrzeugteil fest angeordnet und über ein mit dem anderen Kraftfahrzeugteil verbundenes Gestänge betätigbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Winkelsensor

wenigstens einen Magneten (23) umfaßt, der auf einer durch das Gestänge (Hebel 4) verdrehbaren Welle (3) angeordnet ist, daß den Magneten (23) wenigstens ein mit elektrischen Leitungen (29, 31) verbundener Hall-Generator (25, 26) zugeordnet ist, der eine von dem Verdrehwinkel des Magneten (23) abhängige elektrische Hall-Spannung liefert, und daß diese Hall-Spannung als positionsabhängiges Steuersignal dient.

2. Winkelsensor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß er zwei durch das Gestänge (Hebel 4) verdrehbare Magneten umfaßt, denen jeweils ein eigener Hall-Generator (25, 26) zugeordnet ist.

3. Winkelsensor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß er einen Ringmagneten (23) umfaßt, dem zwei Hall-Generatoren (25, 26) zugeordnet sind.

4. Winkelsensor nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Ringmagnet (23) wenigstens teilweise von einem Kunststoffmantel (22) umschlossen ist.

5. Winkelsensor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Magnet (23) und der Hall-Generator (25, 26) in einer metallischen Abschirmung (34) eingekapselt sind.

6. Winkelsensor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Hall-Generator (25, 26) mit einer metallischen Abschirmfolie abgedeckt ist.

7. Winkelsensor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrischen, mit dem Hall-Generator (25, 26) verbundenen Leitungen (29, 31) Filterelemente (33) für elektrische Störspannungen enthalten.

8. Winkelsensor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Hall-Generator (25, 26) an einem biegsamen Bügel (14) befestigt ist, der eine Justierung des Hall-Generators relativ zum Magneten (23) gestattet.

9. Winkelsensor nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Bügel (14) U-förmig mit zwei Schenkeln (15, 16) ausgebildet ist, und an jedem Schenkel (15, 16) ein Hall-Generator (25, 26) angeordnet ist.

10. Winkelsensor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß außerhalb der Gehäuses (1) mit der Welle (3) ein Hebel (4) mit einer ersten Justierbohrung (38) fest verbunden und am Gehäuse (1) eine zweite Justierbohrung (37) vorgesehen ist, und daß durch Einführen eines Justierstiftes in die beiden, miteinander ausgerichteten Justierbohrungen der Magnet (23) relativ zum Hall-Generator (25, 26) in einer definierten Position feststellbar ist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -



Fig. 1

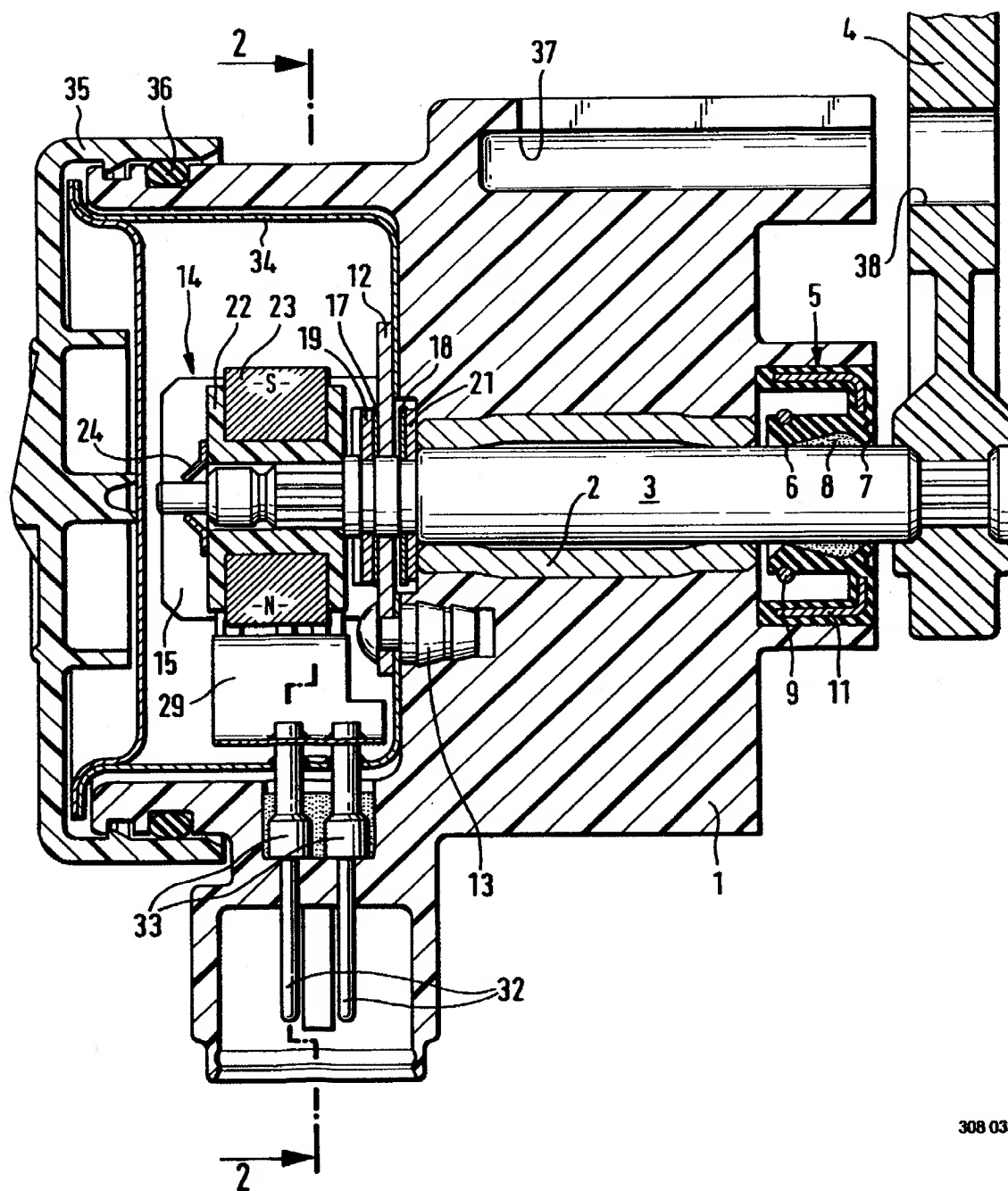


Fig. 2

